rotork®

■ 上海罗托克自动化仪表有限公司

QWLJ 系列气体涡轮流量计

使用说明书

http://www.rotork.cn

目　录

一、概述 3

二、功能特点 3

三、技术指标 3-5

四、流量计结构、工作原理、尺寸 5-7

五、型号说明及选型 8-10

六、流量计的安装 10-11

七、流量计显示、参数设置 11-14

八、流量计的接线端子结构和接线说明 14-16

九、通讯协议 16-18

十、使用注意事项 18

十一、防爆产品使用注意事项 18-19

十二、维修和故障排除 19

十三、运输、储存 19-20

十四、开箱及检查 20

十五、订货单 21

十六、天然气超压缩因子对应表 22-23

一、 概述

QWLJ 系列气体涡轮流量计是一种用于气体流量测量的精密计量仪器，该产品是我公司引进国外先进技术结合自身产品精心研发而成的，它具有压力损失小，准确度高、始动流量低，抗振与抗脉动流性能好，量程比宽等特点。

本系列流量计考虑到气体的可压缩性，体积量与介质的温度、压力密切相关，因而增加了温度、压力传感器，跟踪介质的温度和压力变化，将工况流量直接转换成标准状态下的流量，保证了计量的准确性。QWLJ 系列气体涡轮流量计可广泛用于石油、化工、电力、工业用锅炉等燃气计量和燃气调压站，输配气管网天然气、城市天然气计量等领域。

二、 功能特点

- 专利整流技术能在安装条件不理想，介质流速变化相对较大的情况下保持计量的可靠性。
- 专利防尘结构能有效防止介质中的杂质进入轴承造成的快速磨损、卡死现象。
- 安装要求低，前直管段≥2D，后直管段≥1D，便能确保流量计的计量准确度。
- 智能一体化设计可动态检测介质的温度与压力，并进行自动补偿和压缩因子修正，直接显示气体的标准瞬时体积流量和标准体积总量。
- 铝合金涡轮强度高、耐腐蚀、抗老化、使用寿命长、准确度高、重复性好。
- 先进的微机技术与高性能的单片机，使整机功能更强大、性能更优越。
- 先进的双电源微功耗高新技术，整机功耗低，既能凭内电池长期供电运行（一节锂电池可用 5 年），又可接外电源供电运行。
- 大屏幕背光 LCD 显示，在较暗环境下可清晰直观读数。
- 可选配红外遥控操作器，无须打开流量计的前盖进行参数设置。
- 流量计带有脉冲信号输出，也可根据用户需要输出 4～20mA 标准模拟信号，IC 卡定量脉冲信号等多种信号。
- 采用 RS485,可与专用 MODEM 配套，通过电话网络构建自动读表管理系统，自动化程度高。
- 采用 E^2-PROM 数据存储技术，设置参数断电后可长期保存。
- 内部电池低电压报警（≤2.7V），提醒用户及时更换电池。
- 智能流量积算仪可转动 180°，方便读数。
- 意外断电，自动保存数据，防止数据丢掉。
- 带信号输出校验功能。可输出 4、8、12、16、20mA 标准电流信号和 0~1000Hz,占空比 50%的标准脉冲。
- 采用超宽温液晶显示技术,液晶显示屏工作温度-30～80℃。
- 外供电与流量计主电路隔离，隔离电压高达 1000V。
- 可靠的电磁兼容设计。

三、 技术指标

1．使用条件

- 环境温度：-30℃～+70℃
- 介质温度：-30℃～+85℃
- 相对湿度：5%～95%
- 大气压力：70kPa～106kPa

2．公称通径

- DN25～DN400，如有特殊要求，可提供更大口径的流量计。

3．压力等级

- 0.5～4MPa，如有特殊要求，可提供更大压力的流量计。

4．量程比

■ 在标准环境状态下（P=101.325kPa、T=293.15K），量程可达 40：1 或更宽（*注：对于一些较小口径的涡轮流量计，量程比会缩小）。

5．准确度

■ ±1.5%（Qmin～0.2Qmax ±3.0%；0.2Qmax～Qmax±1.5%）

6．重复性

■ 优于 0.2%

7．防爆等级

■ ExdⅡBT4,,；防护等级：IP65

8．壳体材质

■ 铝合金

9．电气性能指标

1)智能一体化设计，温压传感器内置表体。可动态检测介质的温度与压力，并进行自动补偿和压缩因子修正，直接显示气体的标准瞬时体积流量和标准体积总量。

2)流量积算仪可转动 180o，方便读数。

3)可选配红外遥控操作器，无须打开流量计的前盖进行参数设置，提高操作的安全性。

4)低功耗设计，一节锂电池可用 5 年。

5)密码保护功能，防止无关人员修改参数。

6)采用 E2-PROM 技术，设置参数断电后可长期保存。意外断电，自动保存数据，防止数据丢掉。

7)当电池电压≤2.7V 时输出低电压报警信号，并在屏幕上显示报警标志提醒用户及时更换电池。

8)带北京时间显示以及数据库功能，数据库记录近 30 天每天的净流量和近 12 个月每月的净流量。

9)供电方式

a)电池供电（内电源）：3.6V 锂电池供电，静态电流小于 45uA，工作电压允许范围 DC2.8～6V。

b)DC24V 二线制供电（外电源 1）：允许范围 DC18V～DC30V。

c)DC24V 三线制供电（外电源 2）：允许范围 DC18V～DC30V。（*注：两种外电源不能同时供电）

10)输出信号

a)工况脉冲信号（供流量计检定用）

b)标况脉冲信号（0~1000Hz）

c)4～20mA 标准电流

d)IC 卡定量脉冲信号：1Nm³或 0.1Nm³对应一个脉冲（供 IC 卡控制器用）。

e)电池欠压报警信号：平时为高电平，电池欠压报警时为低电平。

f)流量报警信号：当瞬时流量低于设定值时为低电平，平时为高电平。

11)通讯协议：RS485/RS232C（通讯速率：2400bps、4800bps、9600bps；通讯方式：半双工、8 位数据位、1 位停止位、无奇偶校验）

12)电磁兼容

a)内电源双隔离：DC24V 供电端与机壳及内部处理电路隔离，可承受 DC500V 一分钟冲击。

b)DC24V 供电端抗±500V 10ms 的强干扰冲击。RS485/RS232C 通讯与 DC24V 供电端及机壳隔离，可承受 DC500V 一分钟冲击。

c)DC3.6V 供电端可防止±24V 电源误接，可承受±500V,10ms 的强干扰冲击。

d)RS-485 通讯口具有瞬变电压抑制功能，防雷击、抗静电放电冲击，满足和超过 EIARS-485 和 ISD/IEC8482：1993（E）标准；静电放电电压：所有总线引脚 8000V（3A 级），所有引脚 1200V（3B 级）。

e)二线制电流回路可抗 500V，10ms 强干扰冲击。

10．流量计在常温常压下、介质为空气时未经修正的流量范围

公称通径（mm）	型号	流量范围（m^3/h）	最大压损(kPa)	量程比	始动流量（m^3/h）
25	QWLJ-025	2.5～25	0.7	10:1	0.4
40	QWLJ-040	6～60	0.7	10:1	1.2
50	QWLJ-050	8～100	0.6	12:1	1.8
80	QWLJ-080	17～430	0.6	25:1	3.0
100	QWLJ-100	25～550	0.7	22:1	5.0
150	QWLJ-150	37～1500	0.8	40:1	10.0
200	QWLJ-200	60～2400	0.8	40:1	15.0
250	QWLJ-250	90～3600	0.9	40:1	15.0
300	QWLJ-300	150～6000	0.9	40:1	15.0
400	QWLJ-400	260～8000	0.9	30:1	15.0

11．流量计典型误差曲线（见下图）

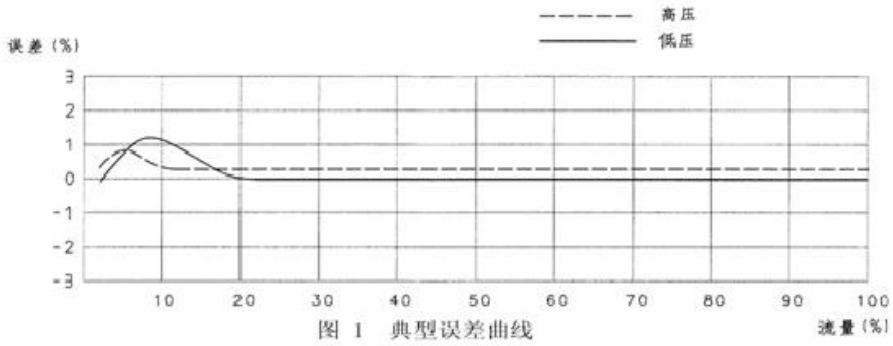
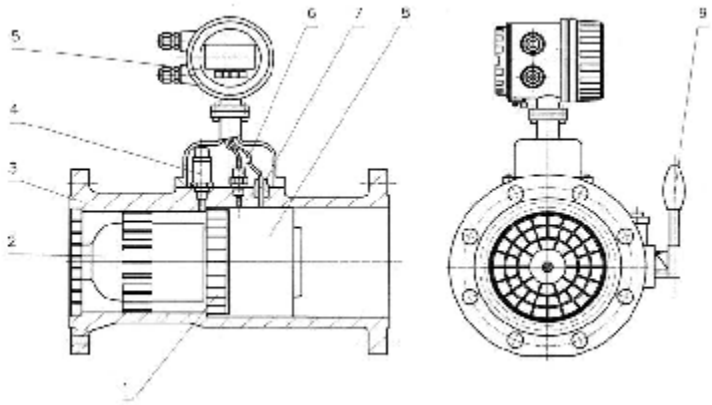


图 1　典型误差曲线

四、 流量计结构、工作原理、尺寸

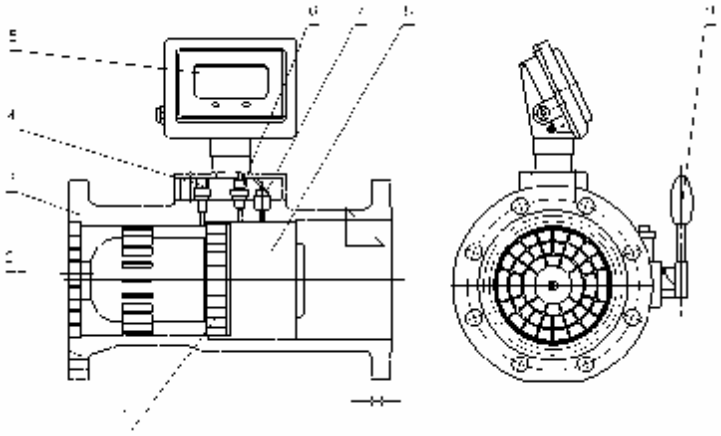
1.流量计结构

■ 电子式圆表头结构图



1	涡轮	6	温度传感器
2	前导流体	7	流量信号检测器
3	壳体	8	后导流体
4	压力传感器	9	加油泵系统
5	智能流量积算仪		

■ 电子式方表头结构图



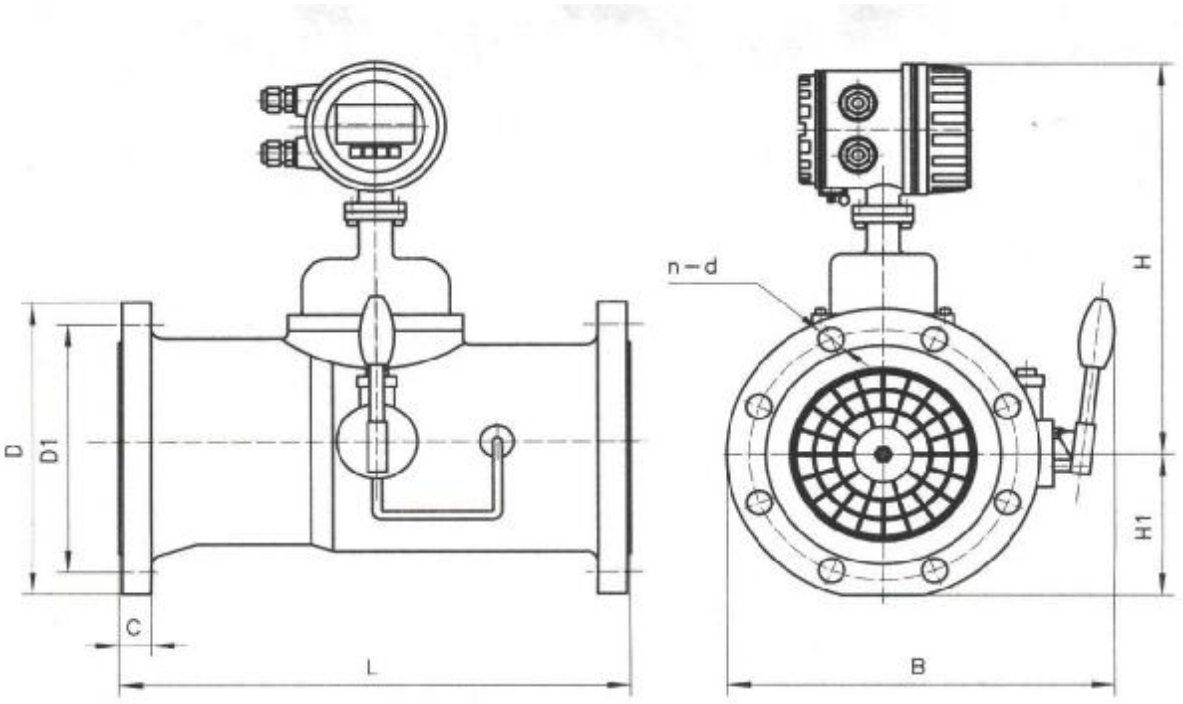
1	涡轮	6	温度传感器
2	前导流体	7	流量信号检测器
3	壳体	8	后导流体
4	压力传感器	9	加油泵系统
5	智能流量积算仪		

2．工作原理

当气流进入流量计时，首先通过特殊结构的前导流体加速。在流体的作用下，由于涡轮叶片与流体流向成一定角度，此时涡轮产生转动力矩，在涡轮克服阻力矩和摩擦力矩后开始转动。当诸力矩达到平衡，转速恒定，涡轮转动角速度与流量成线性关系。利用电磁感应原理，通过旋转的涡轮驱动信号发生器顶端导磁体周期性地改变磁阻，使磁场也发生相应变化，从而在线圈两端感应出与流体体积流量成正比的脉冲信号。该信号经前置放大器放大，整形后与压力传感器、温度传感器检测到的压力、温度信号同时输入到流量积算仪进行计算处理，直接显示出标准的瞬时体积流量和体积总量。

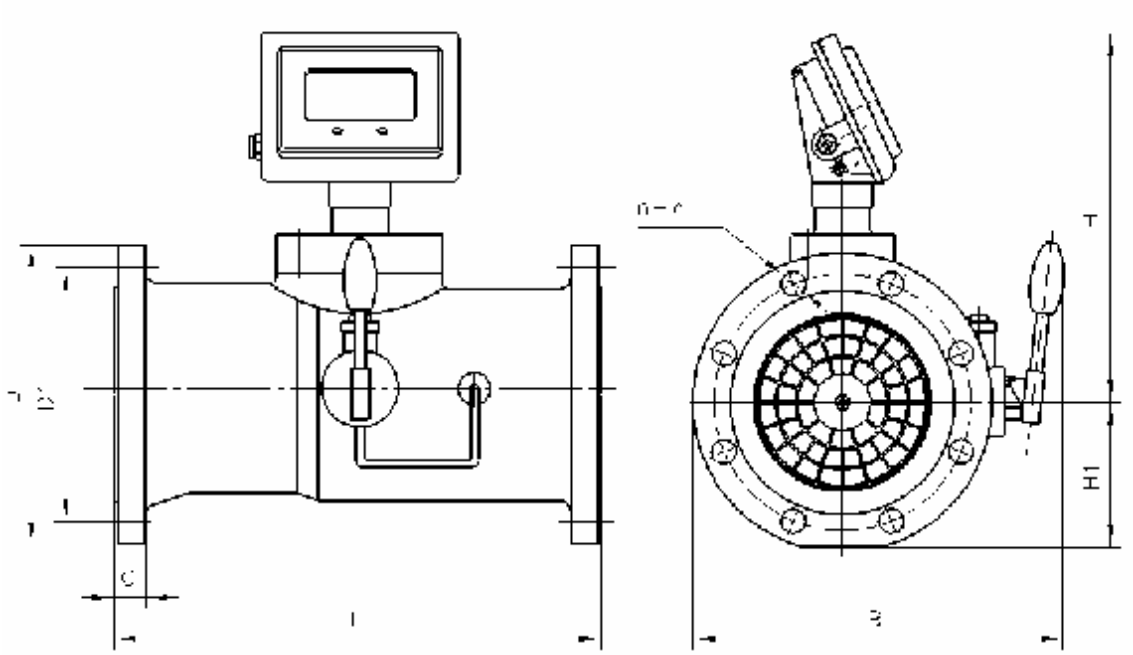
3． 流量计外形尺寸

■ 电子式圆表头尺寸



通径	L	D	D1	n-d	C	H	H1	B	备注
25	270	112	85	4-Φ14	16	285	35	110	1. 法兰执行GB9113.3-88标准 2. 表中参数为1.6MPa压力下的尺寸。 3.单位为mm
40	150	150	110	4-Φ18	18	270	53	218	
50	150	165	125	4-Φ18	20	280	78	233	
80	240	200	160	8-Φ18	20	302	92	265	
100	300	220	180	8-Φ18	22	302	102	310	
150	450	285	240	8-Φ22	24	355	130	370	
200	600	340	295	12-Φ22	24	369	160	420	
250	750	405	355	12-Φ26	26	409	194	480	
300	900	460	410	12-Φ26	28	429	220	535	
400	1200	580	525	16-Φ30	32	494	263	645	

■ **电子式方表头尺寸**



通径	L	D	D1	n-d	C	H	H1	B	备注
25	270	115	85	4-Φ14	16	285	35	110	1. 法兰执行GB9113.3-88标准 2. 表中参数为1.6MPa压力下的尺寸。 3.单位为mm
40	150	150	110	4-Φ18	18	276	53	218	
50	150	165	125	4-Φ18	20	270	78	233	
80	240	200	160	8-Φ18	20	288	92	265	
100	300	220	180	8-Φ18	22	298	102	310	
150	450	285	240	8-Φ22	24	333	130	370	
200	600	340	295	12-Φ22	24	361	160	420	
250	750	405	355	12-Φ26	26	388	194	480	
300	900	460	410	12-Φ26	28	388	220	535	
400	1200	580	525	16-Φ30	32	481	263	645	

注：以上尺寸如有更改恕不另行通知，如有需要可提供详细的安装尺寸图。

五、 型号说明及选型

1．型号说明

QWLJ-□□□-□-□-□-□-□

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

①：QWLJ 气体涡轮流量计

②：通径：（单位 mm）

③：填写 I 为非温压补偿(普通型)；填写 II 为温压补偿（智能型）；

④：填写 I_0 二线制电流输出;填写 N 为无要求。

⑤：填写 R_4 为 RS485 通讯；填写 N 为无要求。

⑥：填写 I_c 为 IC 卡定量脉冲输出；填写 Q_A 为流量报警；填写 N 为无要求。

⑦：填写最大工作压力（如：1.6MPa）。

附加说明：

⑴ 每台流量计自带工况脉冲信号输出供检定用（无需填写）。

⑵ 在⑤中填写（Q_A 或 I_c）任何一种都将具备 IC 卡定量脉冲输出和流量报警功能，但两种功能不能同时使用，选定方法参考仪表参数设置。

2．流量计选型

■ 正确选型是用好流量计的关键

QWLJ 系列流量计集流量传感器、温度传感器、压力传感器和智能流量积算仪于一体，实现流量的温压补偿和压缩因子修正，直接显示标准状态下的体积流量，按公式（1）的气态方程计算、补偿。气态方程如下：

$$Q_n = \frac{P_a + P_g}{P_n} \times \frac{T_n}{T_g} \times \frac{Z_n}{Z_g} \times Q_g \qquad （式 1）$$

式中：

Qn：修正后的体积流量（m^3/h）

Qg：未经修正的体积流量（m^3/h）

Pa：当地大气压（KPa）

Pg：流量计压力检测点处的表压（KPa）

Pn：标准大气压（101.325KPa）

Tn：标准状态下的绝对温度（273.15K+20℃）

Tg：介质的绝对温度（273.15K+T）

T：被测介质摄氏温度（℃）

Zn：标准状态下的介质压缩系数

Zg：工作状态下的介质压缩系数

（*注：对于天然气 $Zn/Zg=(F_z)^2$，F_z 为超压缩因子，按中国石油天然气总公司的标准 SY/T6143-1996 中的公式进行计算）

■ 流量计口径确定

用户应根据管线输气量和介质可能达到的温度和压力范围，估算出管线的最高和最低体积流量，正确地选择流量计规格。当两种口径流量计均能覆盖最低和最高体积流量时，在压损允许的情况下，应尽量选用小口径的流量计。计算公式如下：

$$Q_g = Q_n \div [\frac{P_a + P_g}{P_n} \times \frac{T_n}{T_g} \times \frac{Z_n}{Z_g}] \qquad （式 2）$$

式中：Tg、Pg、Pa 含义同上，Qg 为体积流量，Qn 为标准体积流量，Zn/Zg 数值因计算步骤较长，故附表供参考（附表在说明书最后）。附表中数据按天然气真实相对密度 Gr=0.600，N2 和 CO2 摩尔分数均为 0 来计算。当介质压力低于 100kPa 时均可按 Zn/Zg=1 来估算。

■ 流量计口径选择实例

某一供气管线实际工作压力范围为表压（1.0～1.2）MPa，介质温度为（-10～+40℃），最大标准流量为 10000m³/h，最小流量为 3500 m³/h。天然气真实相对密度为 Gr=0.519，N_2 摩尔数为 Mn=1.6%，CO_2 摩尔数为 M_c=0.8%，当大气压为 101.325kPa，应选择的流量计口径为多大。

根据已知条件：

当压力最低，温度最高时按 SY/T6143-1996 公式，可求得 Zn/Zg=1.0127，因而最大体积流量为：

$$Q_{g\max} = Q_n \div [\frac{P_a + P_g}{P_n} \times \frac{T_n}{T_g} \times \frac{Z_n}{Z_g}]$$

=10000÷{[(1000+101.3)/101.325] ×[293.15/(273.15+40)] ×1.0127}

=971（m³/h）

同理求得最小体积流量 236 m³/h，故选择口径为 150mm 的涡轮流量计。

■ 流量计的压力损失

涡轮流量计的压力损失与涡轮流量计的驱动、管道内部的摩擦、以及流体的方向、速度有关，涡轮流量计在工作状态下的压力损失下由以下公式求得：

$$\Delta P = \Delta P_{\max} \times \frac{r_n}{1.205} \times \frac{P_a + P_g}{P_n} \times \frac{T_n}{T_g} \times \frac{Z_n}{Z_g} \times (\frac{Q}{Q_{\max}})^2$$

式中：

ρn：气体在标准状态下的密度值

$\triangle P_{max}$：标准状态下，介质为干空气时最大流量的压力损失

（20℃,101.325kPa, ρ=1.205kg/m³）

Pa：当地大气压（kPa）

Pg：介质表压力（kPa）

Pn：标准大气压（kPa）

Tn：标准状态下的绝对温度（273.15+20℃）

Tg：介质在工作条件下的绝对温度（273.15+T）

T：被测介质摄氏温度（℃）

Zn：标准状态下的气体压缩系数

Zg：工作状态下的气体压缩系数

Q：工作状态下的流量（m³/h）

Q_{max}：流量计最大工作状态下的流量（m³/h）

标准状态下的气体密度

气体名称	密度（kg/㎥）	气体名称	密度（kg/㎥）
天然气 H_4	0.828	一氧化碳 CO	1.250
氨气 NH_2	0.771	甲烷 CH_4	0.720
氩气 Ar	1.780	丙烷 C_3H_8	2.010
丁烷 C_4H_{10}	2.700	戊烷 C_5H_{12}	3.460
乙烷 C_2H_6	1.360	氮气 N_2	1.250
乙烯 C_2H_4	1.260	氢气 H_2	0.090
二氧化碳 CO_2	1.980	空气 N_2+O_2	1.290

六、流量计的安装

为了确保涡轮流量计的测量精度，必须正确地选择安装位置和方法。

1.对直管段的要求

- 流量计必须水平安装在管道上（管道倾斜度为 5 度内），安装时流量计轴线应与管道轴线同心，流向要一致。
- 流量计上游应有不小于 2D 的等径直管段，如果安装场所允许建议上游直管段为 20D、下游为 5D。

2.对配管的要求：

- 流量计安装点的上下游配管的内径与流量计内径相同。

3.对旁通管的要求：

- 为了保证流量计检修时不影响介质的正常使用，在流量计的前后管道上应安装切断阀门，同时应设置旁通管道。流量控制阀要安装在流量计的下游，流量计使用时上游所装的阀门必须全开，避免造成计量不准或不稳定。

4.对外部环境的要求

- 流量计最好安装在室内，必须要求安装在室外时，一定要采取防晒、防雨措施，以免影响使用寿命。

5.对介质中含有杂质的要求

- 为了保证流量计的使用寿命，应在流量计的直管段前安装过滤器。

6.安装场所

- 流量计应安装在便于维护，无强电磁干扰和热辐射的场所。

7.安装焊接要求

- 用户另配一对标准法兰焊在前后管道上。绝不允许带流量计焊接。
- 安装流量计前应严格清除管道中焊渣等脏物，最好用等径的管道（或旁通道）代替流量计进行吹扫管道。以确保在使用过程中流量计不受损坏。
- 安装流量计时，法兰间的密封垫不能凹入管道内。

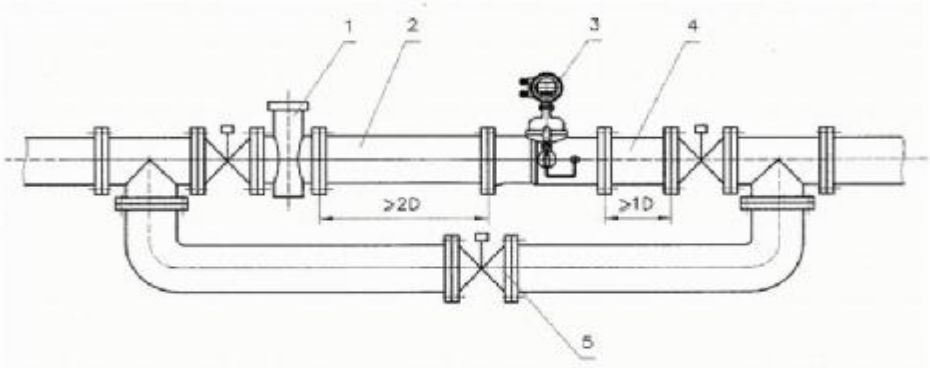
8.流量计接地要求

- 流量计应可靠接地，不能与强电系统地线共用。

9.对于防爆型产品的要求

- 为了流量计安全正常使用，应复核防爆型流量计的使用环境是否与用户防爆要求规定相符，且安装使用过程中，应严格遵守国家防爆型产品使用要求。用户不得自行更改防爆系统的连接方式，不得随意打开流量计前后盖、取压口等部件。

10.流量计安装示意图

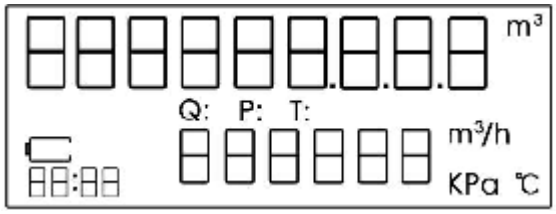


1	过滤器	4	后直管段
2	前直管段	5	旁通阀
3	流量计		

七、流量计的显示、参数设置

1.智能型流量计显示

采用 16 位双排液晶显示，通过外电源三线制 DC+24V 供电时，背景光发光，液晶屏显示如下：



上屏为累积量：XXXXXX.XXX→溢出，XXXXXXX.XX→溢出 XXXXXXXX.X→溢出，XXXXXXXXX（Nm^3）

下屏显示：

瞬时量：QoXXXX.XX→溢出，QoXXXXX.X→溢出，QoXXXXXX（Nm^3/h）

压力值：PXXXX.X（kPa）

温度值：tXXX.X（℃）

说明：下屏每 2 秒循环显示瞬时量、压力值、温度值。按 RST[复位]键可停止循环显示。当锂电池供电电压低于 2.7V 显示屏下排左边出现“⊏”符号，提醒用户更换电池。但此时并不影响流量计的正常运行，用户应在电池欠压标志出现后的一个星期内更换电池。在三线制供电时背景光有效，背景光亮度分三级可调。可通过面板按键中“数据[DAT]”键进行循环调节，调节顺序依次为“亮”、“较亮”、“暗”。

2.流量计累积数据的保存

流量计在断电时（无论内外部供电），所显示的累积流量都会瞬间保存在流量计的存贮单元中，以防止意外断电造成的漏计现象，且所有的运行参数也会保存。待供电恢复流量计又将正常运行。

3.面板按键的使用

面板上共四个功能键，分别为设置键[SET]、移位键[MOV]、数据键[DAT]、复位键[RST]，各键功能如下：

- 设置键[SET]：进入流量计“设置模式”。
- 移位键[MOV]：“运行模式”下用于进入“历史数据查询模式”，在“设置模式”下用于执行设置位的移位。
- 数据键[DAT]：“运行模式”下用于设置背景光亮度（此时流量计已由外部三线制 DC+24V 供电，否则无效），在“设置模式”下执行设置位的数据设置。
- 复位键[RST]：“运行模式”下用于锁定/解锁显示屏下屏的显示数据（即控制显示屏下屏数据的固定显示方式或循环显示方式），在“设置模式”下则为切换到“运行模式”（此时如果参数有所更改将会自动保存）。

4.红外遥控器（可选）的使用

红外遥控器共 8 个按键分别为：“1”、“2”、“3”、“4”、“5”、“6”、“△”、“▽”，各键功能为：“1,5”键等同

面板上[SET]键，“2,6”键等同面板上[RST]键；“3”和“▽”键等同面板上[MOV]键；“4”和“△”键等同面板上[DAT]键；

面板及遥控器示意图

5.流量计参数设置（各参数代号、定义及操作次序见下表）

“设置模式”中的操作

次序	操作	显示内容	定义	备注
1	第 1 次按 SET 键	P - XXXX	上屏：无 下屏：输入四位用户密码	密码核对正确后进入设置模式，否则将返回运行模式。
2	第 2 次按 SET 键	XXXXXXXXXX ^{m3} P - XXXX	上屏：累积量 下屏：设置四位密码	可在此屏修改密码（出厂时密码为 0000，如修改密码请记录密码！遗忘密码将不能再进入设置模式!）
3	第 3 次按 SET 键	qH - - XXXXXX IoX.XXX	上屏：20mA 对应体积流量 下屏：电流修正值	如选择电流输出功能此项有效另：出厂时如带电流功能电流输出精度已做修正，请勿自行修改，以免影响电流输出精度。
4	第 4 次按 SET 键	PH - - X - XXXX XXXX. X kPa	上屏：压力满度值 下屏：压力上限值	此屏设置选项涉及压力传感器调试，出厂时已做调试。请勿自行修改，以免影响压力传感器正常工作。
5	第 5 次按 SET 键	bt - - X - XXXX td - XX	上屏：通讯波特率 下屏：通讯地址	波特率选择 X=1:2400bps；X=2:4800bps； X=3:9600bps； 通讯地址：00 至 99 （如带通讯模块，此屏设置有效。）
6	第 6 次按 SET 键	gr - - - - X.XXX PoXXX.X	上屏：天然气真实相对密度 下屏：使用表压传感器时用于设定大气压值	此屏设置选项涉及流量计的计算和压力传感器的工作。请勿自行修改！

7	第 7 次按 SET 键	N2 - - - - XX.XX FP - XXX	上屏：N2 摩尔百分数 下屏：绝压传感器时用于设置压力下限值	此屏设置选项涉及流量计的计算和压力传感器的工作。请勿自行修改！
8	第 8 次按 SET 键	CO2 - - - XX.XX 2 - - - - X	上屏：CO2 摩尔百分数 --- 下屏：阻尼时间	阻尼时间（数据采样时间） 当 2=n 时，采样时间为 n×2 秒。当 n=0 时，采样时间为 2 秒。如果采样时间设置过短，则会增加流量计的功耗。一般设置为 n=3～5。）
9	第 9 次按 SET 键	PS - - - - XXXX TS - XXX	上屏：压力传感器控制 下屏：温度传感器控制	此屏设置选项涉及压力、温度传感器采样，出厂时已设定。请勿自行修改！
10	第 10 次按 SET 键	P01 - - X	上屏：无 下屏：P01 脉冲输出方式	X=0 时：输出工况脉冲（供检定用）
11	第 11 次按 SET 键	P02 - - - X - - X XXXX	上屏：P02 脉冲输出方式 下屏：流量报警值	当设置为 P02 - - - 1 - - X ,瞬时流量＜XXXX（m^3/h）时，输出流量报警信号。 当设置为 P02 - - - 0 - - 0 时，1 m^3对应 1 个 IC 卡脉冲。 当设置为 P02 - - - 0 - - 1 时，0.1 m^3对应 1 个 IC 卡脉冲。（前提条件，流量计带 IC 卡脉冲信号或流量报警信号功能。否则此屏设置无效！）
12	第 12 次按 SET 键	xx:xx XX-XX-XX	设置系统时间与系统日期	xx:xx 为：时间 xx-xx-xx 为：年-月-日
13	第 13 次按 SET 键	返回次序 2 状态	以此循环	按 RST 键保存数据后，返回到工作模式。

（*注：在任何设置模式下 1 分钟不处理则自动退出设置模式。）

“历史查询模式”中的操作

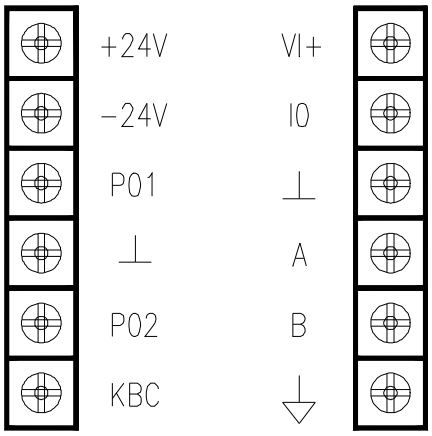
次序	操作	显示内容	定义	备注
1	第 1 次按 MOV 键	xx:xx XX-XX-XX	显示当前的系统时间与日期	
2	第 2 次按 MOV 键	1 xx:xx XX-XX-XX	显示第 1 次的断电时间记录	如果断电次数超过 5 次，那么第 6 次的断电时间记录将覆盖第 1 次的断电时间记录，第 7 次的断电时间记录将覆盖第 2 次的断电时间记录，以此类推。
3	第 3 次按 MOV 键	2 xx:xx XX-XX-XX	显示第 2 次的断电时间记录	

4	第 4 次按 MOV 键	3 xx:xx XX-XX-XX	显示第 3 次的 断电时间记录	
5	第 5 次按 MOV 键	4 xx:xx XX-XX-XX	显示第 4 次的 断电时间记录	
6	第 6 次按 MOV 键	5 xx:xx XX-XX-XX	显示第 5 次的 断电时间记录	
7	第 7 次按 MOV 键	XXXXXXXX ^{m3} xx:xx XX-XX-XX	按月查询	此时按 DAT 键将依次查询前 12 个月每月的净流量
8	第 8 次按 MOV 键	XXXXXXXX ^{m3} xx:xx XX-XX-XX	按日查询	此时按 DAT 键将依次查询前 31 天第天的净流量
9	第 9 次按 MOV 键	返回次序 1 状态	以此循环	按 RST 键后，返回到工作模式。

八、流量计接线端子结构及接线说明

1.流量计的接线

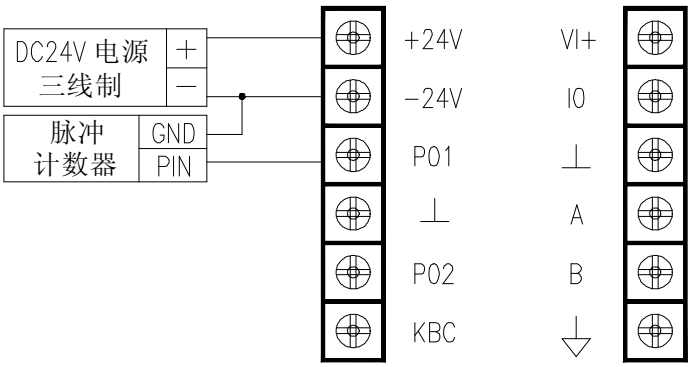
接线板示意图



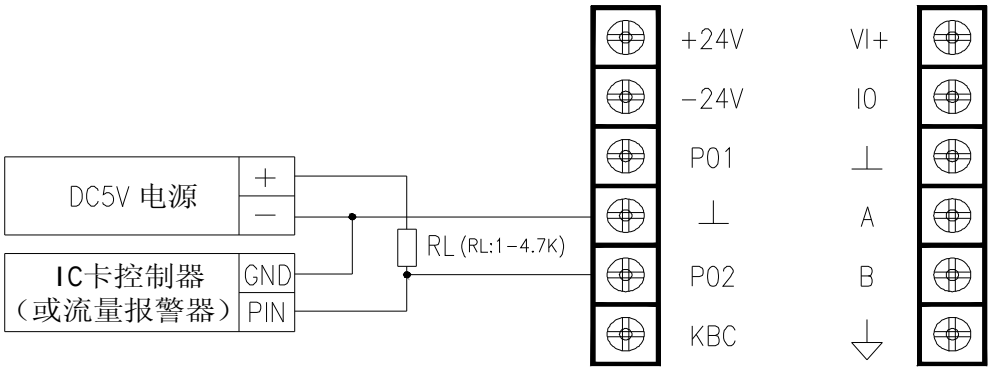
+24V：	外电源(三线制)DC24V 正端
-24V：	外电源(三线制)DC24V 负端
P01：	机械脉冲信号输出端(供检定用)
⊥：	积算仪内部地线端
P02：	IC 卡定量脉冲信号(流量报警信号)输出端
KBC：	电池欠压报警信号输出端
VI+：	外电源(二线制)DC24V 正端
IO：	外电源(二线制)DC24V 负端(4～20mA 电流输出)
A：	通讯 A 端
B：	通讯 B 端
⏚：	通讯隔离地线端(接上位机或 LSD-b1 机壳地线)

2.各种输出的接线方法

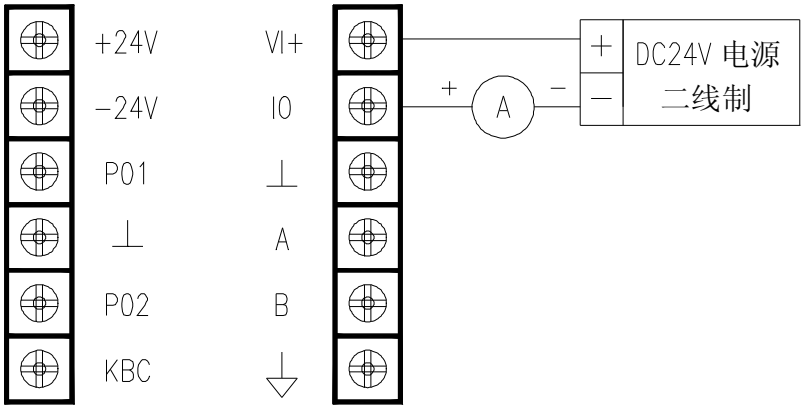
■ 工况脉冲信号输出接线方法



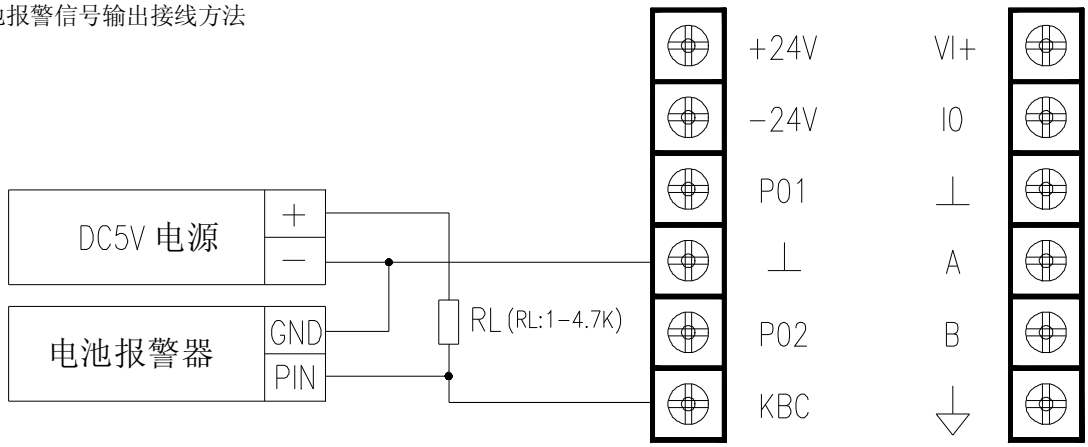
■ IC 卡定量脉冲信号（流量报警信号）输出接线方法



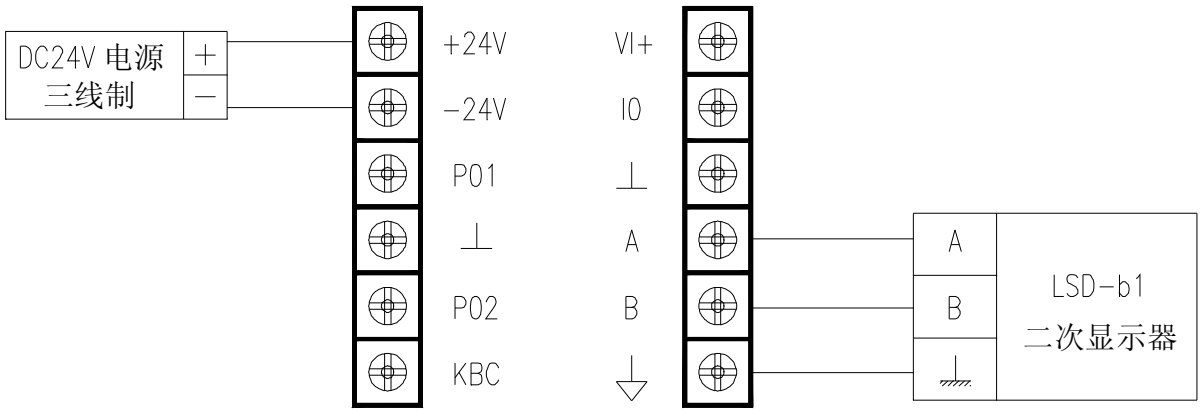
■ 4～20mA 电流输出接线方法



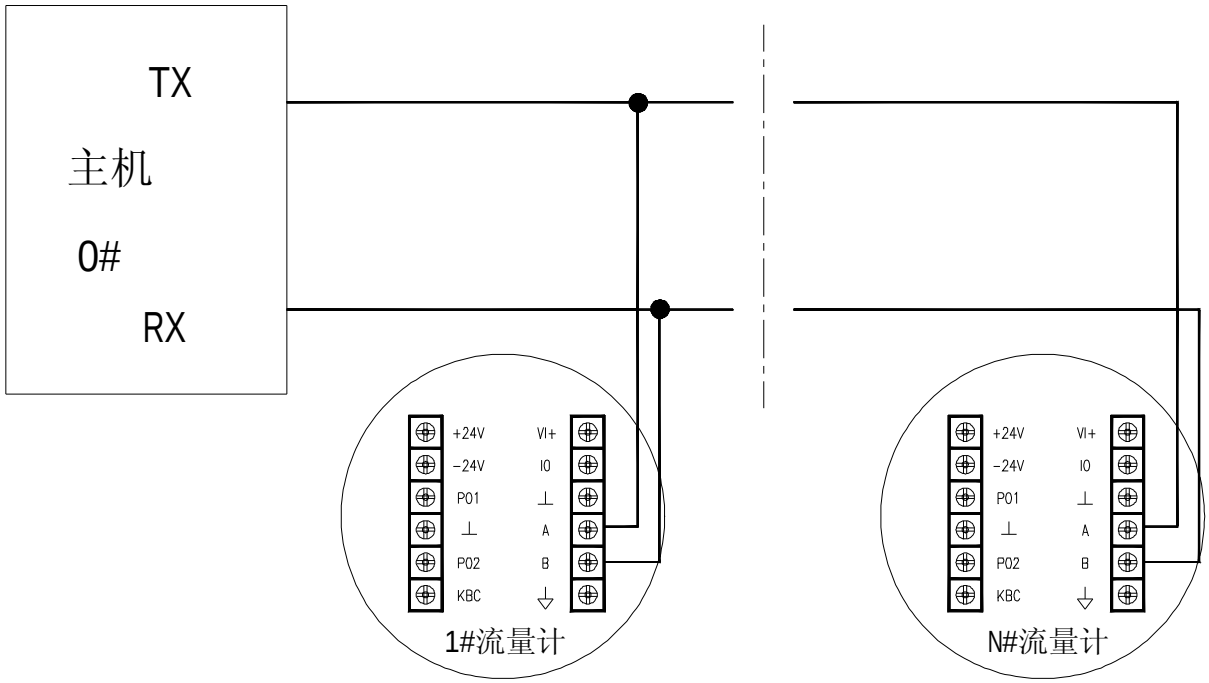
■ 电池报警信号输出接线方法



■ 二次显示仪通讯(LSD-b1)接线方法



■ 上位机(工控机)通讯接线方法



九、RS485 通讯协议

上位机发送帧格式

指令域（1 字节）	通讯地址域 1（1 字节）	通讯地址域 2（1 字节）

<----------3 字节---------->

帧说明:

域	取值	说明
指令域	0x21 0x22	0x21：请求流量计回送状态信息 0x22：请求流量计回送出厂信息

	0x23 0x24 0x25	0x23：请求流量计回送前 12 个月每月的净流量 0x24：请求流量计回送前 1-16 天每天的净流量 0x25：请求流量计回送前 17-32 天每天的净流量
通讯地址域 1	0x3X	X：为通讯地址高 4 位
通讯地址域 2	0x3X	X：为通讯地址低 4 位

实例 1

上位机发送 0x213132 （注：流量计地址为 12）

流量计回送[!00010000000909>000000199>2001010>1+00200>1+00200>1]

(1) (2) (3) (4) (5) (6)

说明：

(1)通讯地址

(2)累积流量（无小数位）

(3)瞬时流量（两位小数）

(4)当前压力（1 位小数）

(5)当前温度（1 位小数）

(6)标准温度常值 20℃

实例 2

上位机发送 0x223132

流量计回送

["00 005444332000111112 0911010050 0032091101 0033091101 0046091101 2356080910 2356080910 V21]

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

说明

(1)通讯地址

(2)系统当前时间

(3)第 1 次断电时间记录

(4)第 2 次断电时间记录

(5)第 3 次断电时间记录

(6)第 4 次断电时间记录

(7)第 5 次断电时间记录

(8)软件版本号

实例 3

上位机发送 0x233132

流量计回送

[00000000;00000012;00000000;00000000;00000000;00000000;

(1) (2) (3) (4) (5) (6)

00000045;00000000;00000000;00000000;00000000;00000000]

(7) (8) (9) (10) (11) (12)

说明：(1)到（12）分别为前第 1 个月到前第 12 个月的月净流量,数据带两位小数。

实例 4

上位机发送 0x243132

流量计回送

[00001648;00001117;00000434;00003320;00015275;00054815;00005124;00000024;

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

00000872;00000014;00000000;00000000;00000000;00000000;00000000;00000000]

(9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16)

说明：(1)到（16）分别为前第 1 天到前第 16 天每天的净流量,数据带两位小数。

实例 5

上位机发送 0x253132

流量计回送

[00000000;00000000;00000000;00000000;00000000;00000000;00000000;00000000;
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

00000000;00000000;00000000;00000000;00000000;00004486;00000069;00000000]
(9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16)

说明：(1)到（16）分别为前第 17 天到前第 32 天每天的净流量,数据带两位小数。

十、使用注意事项

- ■ 用户必须遵循本手册的要求和警示，以保证流量计的正确计量及安全使用。
- ■ 选型在规定的流量范围内，防止长时间过载运行，以保证获得理想的准确度和保证正常使用寿命。
- ■ 安装流量计投放运行时应先缓慢地开启前阀门，然后开启后阀门，防止瞬间气流冲击而损害流量计。
- ■ 加油的次数依气质洁净程度而定。
- ■ 流量计运行时不允许随意打开前后盖（前后盖内有线路板，不慎短路会产生电花火，当测量介质为易燃易爆气体时，将引发严重事故），及更改运行参数（更改参数将影响流量计的正常运行）。
- ■ 小心安装垫片，确保没有突出物进入管道，以防止干扰正常的流量测量。
- ■ 提供流量计供电的外接电源应为净化的无较大波动的直流 24V 稳压电源,并且不要和大功率的电动机或其它用电设备并接。。
- ■ 流量计安装地点的周围不应有高频设备及强电磁干扰。
- ■ 切勿在有腐蚀性物质，大量灰尘的场所；异常低温（-30 度以下）或高温（+65 度以上）及高湿度（95%RH 以上）的场所；长期阳光直射或接近加热器具的场所；有较强振动或冲击的场所保管和使用本产品。
- ■ 流量计如果与外部设备连线，其传输绝缘导线的铜导体截面积应不于 0.5㎜ 平方，绝缘层应承受 500V，1 分钟的耐压；绝缘层物理特性应满足使用温度范围的要求，流量计导线传输距离在 1000m 以内。导线选用屏蔽绝缘导线。流量计导线不能与电力线平行排在一起，最好单独穿行在金属管中。
- ■ 本流量计不推荐使用于生命支持系统和其它特殊的重要设备。否则用户将承担误用和使用引起的任何直接及间接损失。
- ■ 本流量计机壳阻燃，流量计电性能安全可靠。如果流量计出现故障，请通知专业人员进行处理。万一周围失火，请迅速切断流量计外接电源并请使用干粉灭火器。
- ■ 流量计配置的锂电池工作温度为-55~+85 度。，在标准状态下（20 正负 2 度，一个大气压）可以供流量计运行 8 以上。请注意锂电池在温度低于 10 度和高于 30 度的情况下容量将出现快速下降现象。
- ■ 重要提示
- □ 流量计必须有专业人员正确安装，接线；正确设置工作参数和维护。如果流量计的参数没有被正确设置，则有可能会造成不可预知的计量错误。
- □ 流量计的操作密码只做一般保护用，用户应妥善保管。用户遗忘可能过代理商或经销商查询。
- □ 建议用户无论选用二线制供电还是三线制供电都应安装好流量计的内部锂电池，并使用锂电池处于工作状态。流量计出厂时已配装好额定容量的锂电池。
- □ 当用户更换流量计内部的锂电池时，应确保电池不得产生任何短路和过放电现象。重要计量用户应在换电池前抄下流量计工作参数和数据。

十一、防爆产品使用注意事项

1.本安型防爆产品使用注意事项

- ■ 产品外壳设有接地端子，用户在使用产品时应可靠接地。
- ■ 本产品必须与防爆检验机构认定的安全栅配套才能构成本安防爆系统。连接电缆采用屏蔽电缆，屏蔽层在安全场所接地，电缆分布参数控制在 0.05uF/1mH 以内。
- ■ 安全栅须装于安全场所，其安装使用维护必须遵守安全栅使用说明书。

- 用户不得自行随意更换产品内的电气元件。
- 用户安装使用和维护产品时必须遵守 GB3836.1、GB3836.2 、GB3836.3-2000 爆炸性环境用电气设备的有关安全规定。

2.隔爆型产品安装使用注意事项

- 产品外壳设有接地端子，用户在使用产品应可靠接地。
- 现场安装，维护必须遵守“断电源后开盖”的原则。
- 安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的气体。
- 防爆外壳最高温度小于 130℃。
- 维修必须在安全场所进行，当确定安装现场无可燃气体存在时，方可维修。
- 用户安装使用和维护产品时必须遵循 GB50085-93“爆炸和火灾危险环境电力装置设计规程”和“中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程”的有关规定。

十二、维修和故障维修

1.在运行过程中若发生计量示值与实际流量示值不符时，应首先检查管道系统是否符合本流量计的安装要求。

2.故障排除（见下表）

故障现象	可能原因	排除方法
接通电源后 无输出信号	1．管道无介质流量或流量低于始动流量 2．检查电源与输出线连接是否正常 3．前置放大器损坏 4．驱动放大级电路损坏	1．提高介质流量，使其满足要求 2．正确接线 3．更换前置放大器 4．更换驱动放大级中损坏的元器件
无流量时流 量计显示有 瞬时流量	1．流量计接地不良或其它电气干扰 2．放大器灵敏度过高产生自激 3．供电电源不稳，滤波不良或其它电气干扰	1．正确接好地线，排除干扰 2．更换前置放大器 3．修理/更换供电电源、排除干扰
瞬时流量显 示值不稳定	1．放大器灵敏度过高或过低，有多计、漏计现象 2．流量计叶轮转速不稳，流量不稳 3．接地不良 4．供电电源不稳	1．更换前置放大器，调节介质流量等待稳定 2．对叶轮重新安装或清除脏物 3．检查接地线，使之正常 4．修理、更换供电电源，排除干扰
累积量显示 值和实际流 量不符	1．流量计仪表系数输入不正确 2．用户正常流量低于或高于选用流量计的正常流量范围 3．流量计本身超差	1．重新标定后输入正确的仪表系数 2．调整管道流量使其正常或选用合适的规格 3．重新标定
转换显示不正常	转换按键接触不良	更换按键
换上新电池 出现死机	上电复位电路不正常或振动电路不起振	重装电池（需放电 5 秒后）

十三、运输/储存

1.流量计应装入牢固的木箱内（中、小口径装入纸箱内时应有泡沫防振），不允许在箱内自由窜动，搬动时小心轻放，不允许野蛮装卸。

2.存放地点应符合以下条件

- 防雨防潮
- 不受机械振动或冲击
- 温度范围-30～+50℃
- 相对湿度不大于 80%

■ 环境不含腐蚀性气体

十四、开箱及检查

1.开箱时检查外部包装的完整性，根据装箱单核对箱内物品、规格、检查仪表及配件的完整性

2.随机文件

■ 使用说明书（1 份）

■ 产品检验证书（1 份）

■ 产品合格证（1 份）

■ 装箱单（1 份）

十五、订货单

QWLJ 系列气体涡轮流量计订货单

客户名称：			订货日期：	
联系人：			部门：	
通信地址：			邮政编码：	
联系电话：			传真号码：	
E-mail：			供货期：	
收货人：			电话：	
详细收货地址：				
运输方式：	□长途快客	□中铁快运	□空运	□其它
备注：				

流量计详细参数			
型号			
口径			
材质说明			
精确度等级			
测量介质			
标况最大流量			
标况最小流量			
最低介质温度			
最高介质温度			
最低介质压力			
最高介质压力			
环境温度			
环境压力			
输出信号	□4～20mA 二线制电流 □IC 卡定量脉冲 □电池报警信号 □流量报警信号	□4～20mA 二线制电流 □IC 卡定量脉冲 □电池报警信号 □流量报警信号	□4～20mA 二线制电流 □IC 卡定量脉冲 □电池报警信号 □流量报警信号
通讯协议	□RS232C □RS485 □MODBUS □HART	□RS232C □RS485 □MODBUS □HART	□RS232C □RS485 □MODBUS □HART
台数	台	台	台

十六、天然气超压缩因子对应表

Zn/Zg 温度 / 绝压	-20℃	-15℃	-10℃	-5℃	0℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃
0.10MPa	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.20 Mpa	1.0034	1.0032	1.0030	1.0029	1.0027	1.0025	1.0024	1.0023	1.0021	1.0020
0.30 Mpa	1.0069	1.0065	1.0061	1.0058	1.0055	1.0051	1.0048	1.0046	1.0043	1.0041
0.40 Mpa	1.0104	1.0098	1.0093	1.0087	1.0082	1.0078	1.0073	1.0069	1.0065	1.0061
0.50 Mpa	1.0140	1.0132	1.0124	1.0117	1.0110	1.0104	1.0098	1.0092	1.0087	1.0082
1.00 Mpa	1.0325	1.0305	1.0286	1.0269	1.0253	1.0238	1.0113	1.0210	1.0198	1.0186
1.50 Mpa	1.0518	1.0485	1.0455	1.0426	1.0400	1.0375	1.0352	1.0331	1.0311	1.0293
2.00 Mpa	1.0722	1.0674	1.0630	1.0589	1.0551	1.0516	1.0484	1.0454	1.0406	1.0400
2.50 Mpa	1.0936	1.0872	1.0812	1.0758	1.0708	1.0661	1.0619	1.0580	1.0543	1.0510
3.00 Mpa	1.1162	1.1078	1.1002	1.0933	1.0869	1.0810	1.0757	1.0707	1.0662	1.0620
3.50 Mpa	1.1400	1.1295	1.1200	1.1113	1.1035	1.0963	1.0897	1.0837	1.0782	1.0732
4.00 Mpa	1.1651	1.1521	1.1405	1.1300	1.1205	1.1119	1.1041	1.0969	1.0904	1.0844
4.50 Mpa	1.1915	1.1758	1.1618	1.1493	1.1380	1.1278	1.1186	1.1103	1.1027	1.0957
5.00 Mpa	1.2194	1.2005	1.1839	1.1691	1.1559	1.1441	1.1334	1.1238	1.1150	1.1071
5.50 Mpa	1.2486	1.2262	1.2067	1.1895	1.1742	1.1606	1.1484	1.1374	1.1274	1.1185
6.00 Mpa	1.2793	1.2530	1.2302	1.2104	1.1928	1.1773	1.1634	1.1510	1.1399	1.1298
6.50 Mpa	1.3113	1.2806	1.2544	1.2316	1.2117	1.1942	1.1786	1.1647	1.1522	1.1411
7.00 Mpa	1.3444	1.3091	1.2790	1.2532	1.2308	1.2111	1.1937	1.1783	1.1645	1.1522
7.50 Mpa	1.3785	1.3381	1.3040	1.2750	1.2499	1.2280	1.2088	1.1918	1.1767	1.1632
8.00 Mpa	1.4131	1.3671	1.3291	1.2967	1.2689	1.2448	1.2237	1.2051	1.1886	1.1740

Zn/Zg 温度 / 绝压	30℃	35℃	40℃	45℃	50℃	55℃	60℃	65℃	70℃	75℃
0.10 Mpa	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.20 Mpa	1.0019	1.0018	1.0017	1.0016	1.0015	1.0014	1.0013	1.0012	1.0012	1.0011
0.30 Mpa	1.0038	1.0036	1.0034	1.0032	1.0030	1.0029	1.0027	1.0025	1.0024	1.0023
0.40 Mpa	1.0058	1.0054	1.0051	1.0048	1.0046	1.0043	1.0041	1.0038	1.0036	1.0034
0.50 Mpa	1.0077	1.0073	1.0069	1.0065	1.0061	1.0058	1.0055	1.0052	1.0049	1.0046
1.00 Mpa	1.0176	1.0166	1.0156	1.0147	1.0139	1.0131	1.0124	1.0117	1.0110	1.0104
1.50 Mpa	1.0275	1.0259	1.0244	1.0230	1.0217	1.0204	1.0193	1.0182	1.0171	1.0162
2.00 Mpa	1.0376	1.0354	1.0333	1.0313	1.0295	1.0277	1.0261	1.0246	1.0232	1.0218
2.50 Mpa	1.0478	1.0449	1.0422	1.0396	1.0372	1.0350	1.0329	1.0310	1.0292	1.0274
3.00 Mpa	1.0581	1.0545	1.0511	1.0480	1.0450	1.0423	1.0397	1.0.373	1.0351	1.0330
3.50 Mpa	1.0685	1.0641	1.0600	1.0563	1.0528	1.0495	1.0464	1.0436	1.0409	1.0384
4.00 Mpa	1.0789	1.0737	1.069	1.0646	1.0605	1.0567	1.0531	1.0498	1.0467	1.0438
4.50 Mpa	1.0894	1.0834	1.0779	1.0728	1.0681	1.0638	1.0597	1.0559	1.0523	1.0490
5.00 Mpa	1.0998	1.0930	1.0868	1.0811	1.0757	1.0708	1.0662	1.0619	1.0579	1.0542
5.50 Mpa	1.1103	1.1026	1.0956	1.0892	1.0832	1.0777	1.0726	1.0678	1.0633	1.0592
6.00 Mpa	1.1207	1.1122	1.1044	1.0972	1.0906	1.0845	1.0788	1.0736	1.0687	1.0641
6.50 Mpa	1.1310	1.1216	1.1130	1.1051	1.0979	1.0912	1.0850	1.0792	1.0738	1.0689
7.00 Mpa	1.1411	1.1309	1.1215	1.1129	1.1050	1.0977	1.0910	1.0847	1.0789	1.0735
7.50 Mpa	1.1511	1.1400	1.1298	1.1205	1.1120	1.1041	1.0968	1.0900	1.0838	1.0780
8.00 Mpa	1.1609	1.1489	1.1380	1.1279	1.1187	1.1103	1.1024	1.0952	1.0885	1.0823